

IRIS POWER

PDA-IV

水力発電機用
オンライン部分放電定期監視装置



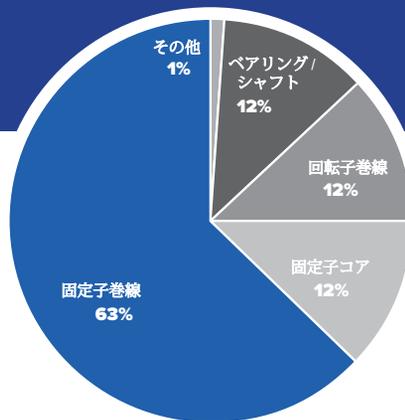
“

私達は、実際の現場の絶縁体の条件に基づいて、発電機固定子の保守計画のための多くの決断を支援するデータを生み出す別の試験方法を見つけられませんでした。。。専門家は、保守停止期間が始まる前に、必要な是正保守を推奨することができました。

”

部分放電は発電機固定子巻線の故障の主要な症状です

絶縁問題は、発電機、モータ、開閉装置、乾式変圧器の強制停止の主な原因の1つであり、大きな被害をもたらし、収入を失います。部分放電の定期的なオンライン監視は、予期せぬ故障のリスクを最小限に抑えるための費用対効果の高い実績のある手法を提供します。



発電機の故障メカニズム

アリアーツ保険、調査1996-1999
VDE談話 2001年6月28日

障害メカニズムの早期発見による 障害保守の回避

部分放電監視は、絶縁材の磨耗、固定子巻線の緩み、絶縁材の熱劣化および製造上の欠陥に起因する不具合の危険性を特定することにより、発電機の状態に基づく保守にとって重要なツールとなっています。

Iris Powerオンラインの部分放電モニタリング機器は、何百もの発電機の問題を正確に特定していません。Iris Powerの部分放電監視機器は：

- 緊急保守が必要な資産の優先順位付けます
- 初期段階での損傷の特定と修復を支援します
- 運転中の障害回避します
- 結果が良好であれば保守のための停止回数を減らします
- 停止前に必要なメンテナンスの種類と場所に関する情報を入手できます
- メンテナンスの全体的なコストを削減します

オンライン部分放電監視の世界的承認

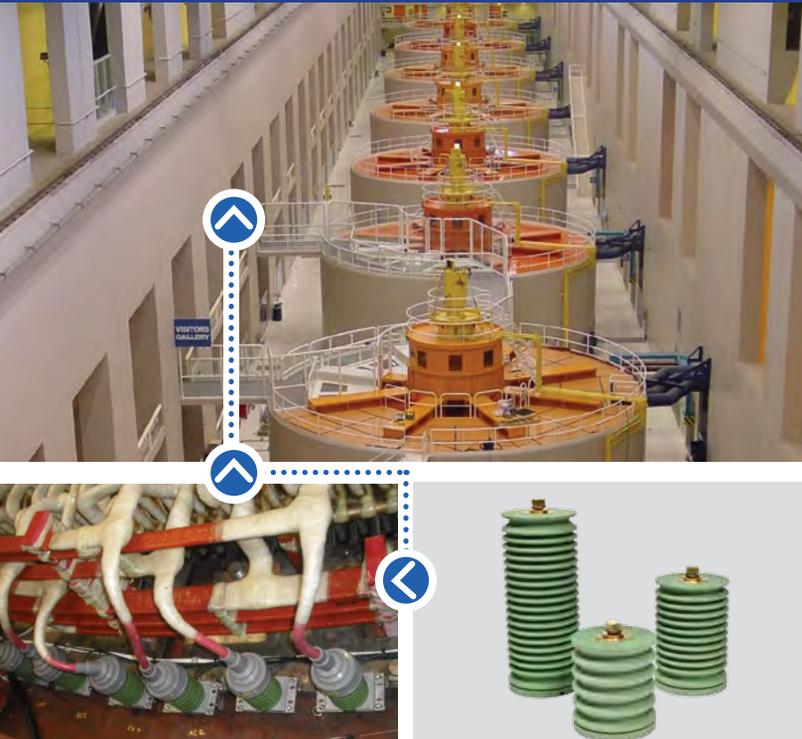
高電圧固定子巻線を劣化させる際の部分放電は、固定子巻線を通して流れる小さな電圧パルスが発生させます。これらのパルスの大きさおよび数は、絶縁劣化の程度に依存します。部分放電電圧パルスの大きさおよび数が増加するにつれて、電気絶縁劣化の割合も増加します。

部分放電監視は、公益事業、主要な工業企業および製造業者にわたって世界中で受け入れられています。Iris Power社は、IEEE標準1434-2014およびIEC TS 60034-27-2:2012などの業界標準で推奨される部分放電監視に加え、世界中で16,000を超える資産に対し部分放電監視用製品を提供しています。

Iris Power社部分放電監視の開発

1990年代にIris Powerの部分放電試験装置が開発されたのは、北米の公益産業会 (CEA and EPRI)が資金を提供して、機械の所有者に固定子の絶縁問題を検出し、設備メーカーとは独立した保守の決定を下すための適切なデータを得る方法を提供するためでした。

PDA-IVは、通常の電氣的、機械的、および熱的機械動作応力下での部分放電を、電力システムコロナ、出力バスアーク放電またはその他の一般的な電氣的外乱などの外部ノイズからの干渉なしに監視するように設計されています。Iris Power社のポータブルおよび連続機器で監視されている世界中の何千ものモータ、発電機、および金属製の開閉装置に、65,000個以上のIris Power部分放電エポキシマイカ容量センサが取り付けられています。



水力発電機巻線に取り付けられた
エポキシ・マイカ・キャパシタ

エポキシ・マイカ・キャパシタ (80PF)

センサの設置と構成

Iris Power社 Epoxy Mica Capacitors (EMC) は、インピーダンスが周波数に反比例することを用いて、発電機からの高電圧出力をブロックするために使用される80pFのコンデンサです。60 Hzまたは50 Hzの電力周波数は100MΩ単位のインピーダンスでフィルターされ、250 MHzまでの高周波部分放電パルスは10Ω単位のインピーダンスのみでEMCを容易に通過します。これにより、4kVを超える定格回転機で、100mV未満の小さな部分放電パルスを見ることができます。

通常、Iris Power社は、相対的に2個の80pFエポキシマイカ容量性カプラを取り付けます。カプラと終端ボックス間の同軸ケーブルの長さは調整され、機械外で発生するノイズパルスが2つの機器入力に同時に到達します。巻線に由来する部分放電パルスは、異なる時間で2つの機器入力に到達し、PDA-IVはノイズと巻線の部分放電とを区別することができます。

相当に2つ以上の並列回路を有するより大きな水力発電機では、固定子巻線内の部分放電の発生源と位置を特定するために、各並列にカプラを設けることが可能です。

データ収集方法

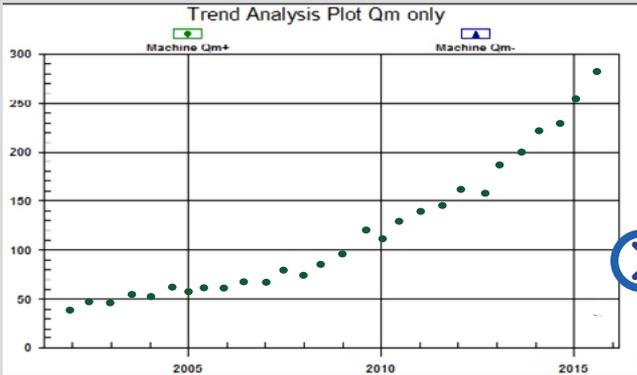
- オンライン部分放電試験は、機械ごとに30分以下の時間で、IEEE規格のような業界標準やメーカーが推奨する健全な原則に基づいて、安全で非破壊的な方法でデータを収集します。1434-2014およびIEC60034-27-2:2012を参照してください。
- オペレータは、Iris Power社 PDA-IVポータブル機器の低電圧同軸ケーブルをカプラ終端ボックスに接続します。PDA-IV機器は、USBまたはイーサネットケーブルを使用してPDLite ProおよびPDViewソフトウェアを実行する制御コンピュータ(ノートPC)に接続されます。
- このテストは、PDLite Proソフトウェアを使用して開始されます。このソフトウェアは、発電機の正常動作に干渉することなく機械が稼働している間に部分放電データを自動的に収集します。



データ分析と情報出力

Iris Powerは、ユーザが発電機の真の状態を理解し、運用とメンテナンスに関する教育的な意思決定を行うことを可能にする明確で信頼性が高く繰り返し性の良い結果を提供するのに最適です。PDA-IV機器は、部分放電データを自動的に収集し、次のような決定的な手段を提供するために必要な関連情報を出力するように設計されています：

- › 部分放電の深刻度の特定
- › 巻線劣化の原因の特定
- › 機器間の相対的な健康状態の比較



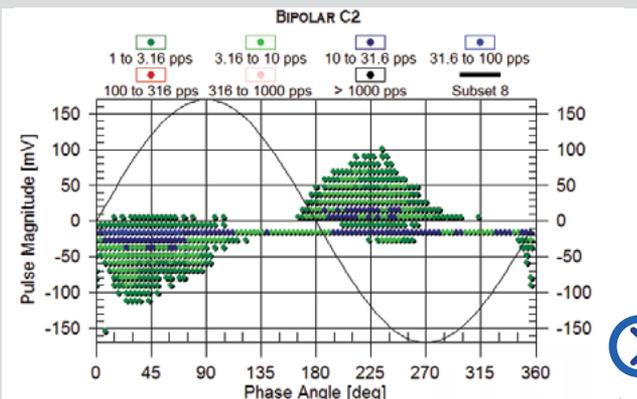
部分放電深刻度の増加率を示すピーク部分放電量 (Qm) のトレンドグラフ

ピーク部分放電強度

ピークパルス振幅 (Qm) 値は、PDA-IV機器および出力によって自動的に計算され、各アセットの相対的な健康状態を理解するのに役立ちます。Qm値は、IEEE 1434およびIEC 60032-27-2で定義されており、以下を含む複数の比較手段が可能です：

固定子巻線絶縁材の劣化率の大きな変化を示すQmのトレンド

自由に入手可能なIris Partial Discharge Severity Tableを使用した同様の機械に対する発電機条件の比較。機械の大部分の構造およびサイズにわたって収集された550,000以上の試験結果から構成されています

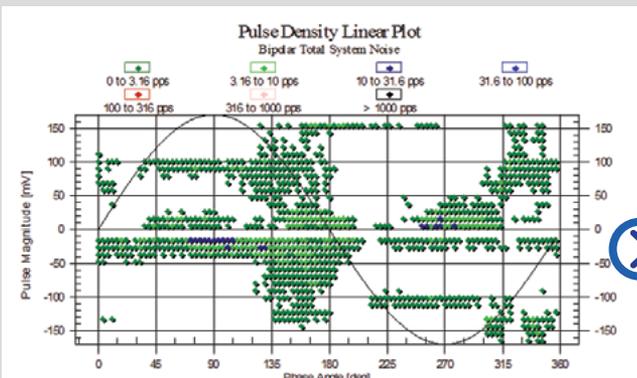


機械での位相角によるパルス振幅 (mV) と周波数 (パルス/秒) を示す位相分解部分放電プロット

機械部分放電

送電線 (コロナ) や変圧器の部分放電や天井クレーンのスパーク、現地溶接などの電氣的障害によって、部分放電と同様のパルスが発生する可能性があります。電力システムのノイズと機械の部分放電の違いを理解し、誤った肯定的な表示を避け、不必要なシャットダウンを防止し、稼働中の障害を回避することが重要です。

Iris Power 社のPDA-IVは、機械の部分放電をシステムノイズとは分離してとらえ、分析するために、タービン発電機とモータに特化して設計されています。



システムからの位相角によるパルス振幅 (mV) と周波数 (パルス/秒) を示す位相分解部分放電プロット

システムノイズの分離

フェーズごとに2つのカプラを設置することにより、TGA-B機器は、パルス形状とパルス到達時間を評価することにより、電源システムのノイズを自動的に区別することができます。

電機の外部から発生し、システムに最も近いセンサを介して機器に到達するパルスは、自動的に分離され、外乱として分類されます。

機械側センサに到達するパルスは、機械部分放電として自動的に分類されます。2つのセンサ間のパルスは、自動的に分離された位相バス上のパルスとして分類されます。

製品概要

Iris Power社のPDA-IV機器は、特に水力発電機用に設計された市販で最も信頼性が高く、正確な可搬型部分放電監視ソリューションを提供します。

- システムの外乱から部分放電を一貫して定量化および分離するために、パルス形状と到達時間の方法に基づいた高度なノイズ分離。
- 80pFのエポキシ・マイカ・キャパシタ（EMC）を使用しての40MHz～350MHzと1～2 nFの容量性カプラを使用して2MHz～350MHzの周波数範囲をテストします。
- 個々の固定子バー、コイルおよび巻線のオフライン部分放電試験用のオプション機能。
- 12Vバッテリーパックから機器を操作する能力



部分放電パルス測定

周波数帯域幅	0.1 MHz - 350 MHz
相ウィンドウ	1サイクル当たり100相のウィンドウ
パルス振幅範囲	2mV - 34,000mV 10感度範囲の設定
データ収集時間分解能	強度ウィンドウごとに5秒 EMCにおいて6nS
外部センサ入力	周囲温度センサ 周囲湿度センサ
センサの互換性	80 pF EMC (6.9kV - 35 kV) - 12 センサ入力

動作範囲

動作温度	-15°C to 45°C (5°F to 113°F)
相対湿度	95%まで (結露無きこと)

付属品

電源コード	1.8m (6 ft)
電源アダプタ	入力: 100–240 VAC, 1.5A, 50–60Hz 出力: 12 VDC, 5A
イーサネット・ケーブル	3m (10ft) CAT-5
AC参照ケーブル	1.8m (6ft) シュラウドプラグ
USBケーブル	1.5m (5ft)
耐衝撃ケース	41 cm x 31 cm x 21 cm (WxDxH) 16" x 12" x 8" (WxDxH) 10 kg (22 lbs)

ソフトウェアとマニュアル

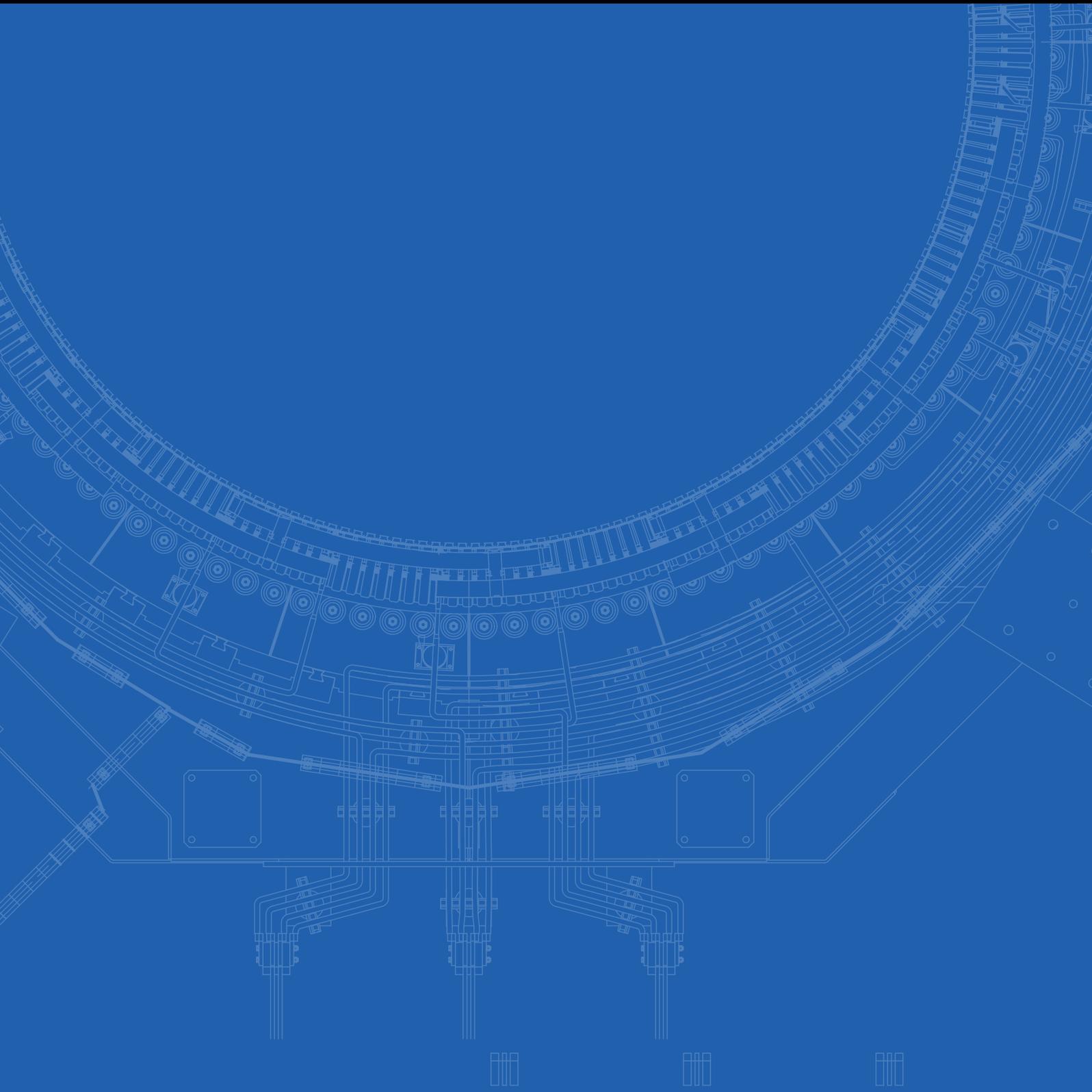
PDLite PRO	含まれます
PDView Standard Edition	含まれます
PDView Advanced Edition	オプション
User & Installation Manuals	含まれます

試験と認定振動試験

振動試験	IEC 60068-26
衝撃試験	IEC 60068-2-27
輸送振動	MIL-STD 810G, Method 514
電気規格	CE, UL

オプション

制御PC	詳細はご要求に応じて
センサの互換性	ステータ・スロット・カプラ(SSC) [TGA-SB] 水力 EMC カプラ [TGA-BP]
VFD モータ オプション	20 Hz - 120 Hz リファレンス回路 容量性分周器
低周波数試験	オフライン試験 80pF EMC 25kV または 28 kV 50 kHz - 5 MHz



日本総代理店：
丸文株式会社
システム営業本部 営業第1部 計測機器課

〒103-8577 東京都中央区日本橋大伝馬町8-1
TEL:03-3639-9881
<http://www.marubun.co.jp>

IRIS POWER LP

3110 American Drive
Mississauga, ON, Canada L4V 1T2
Phone: +1-905-677-4824
Toll Free: +1-888.873.4747
www.irispower.com
sales.iris@qualitrolcorp.com

QUALITROL COMPANY LLC

1385 Fairport Road Fairport,
NY, USA 14450
Phone: +1-585-586-1515
Fax: +1-585-377-0220
www.qualitrolcorp.com



VER 8 - 9 / 16

The PDA-IV is a Trademark of Iris Power LP - a Qualitrol Company